

CLIPPEDIMAGE= JP409036661A

PAT-NO: JP409036661A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09036661 A

TITLE: TEMPERATURE COMPENSATION TYPE PIEZOELECTRIC OSCILLATOR

PUBN-DATE: February 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MURATA MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07184033

APPL-DATE: July 20, 1995

INT-CL\_(IPC): H03B005/32; H03B005/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the size and the cost of a temperature compensation type piezoelectric oscillator by adding a DC constant voltage output function to a buffer amplification output circuit.

SOLUTION: The oscillator is provided with a buffer amplification output circuit

1 which has a buffer amplification output function and a DC constant voltage output function, an oscillation frequency temperature compensation circuit 3 which consists of a resistor-thermistor coupling circuit with the DC constant voltage output of the circuit 1 used as its input, and a piezoelectric oscillation circuit 2 which compensates the oscillation frequency of a piezoelectric oscillation element by using the DC constant voltage output of the circuit 1 as its input and by the change of the real resistance or the complex impedance that is caused by the temperature of the circuit 3.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-36661

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 3 B 5/32  
5/04

識別記号 庁内整理番号  
8731-5 J

F I  
H 0 3 B 5/32  
5/04

技術表示箇所  
A  
F

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-184033

(22)出願日 平成7年(1995)7月20日

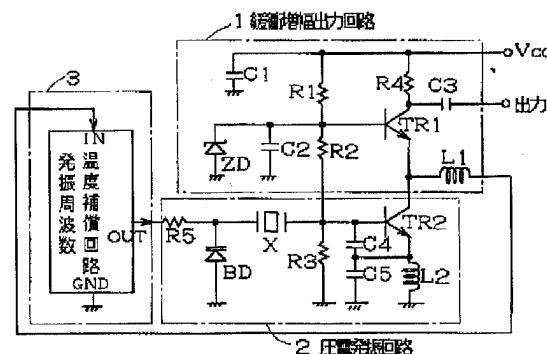
(71)出願人 000006231  
株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
(72)発明者 加藤 章  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(54)【発明の名称】 温度補償型圧電発振器

(57)【要約】

【課題】直流定電圧出力機能を緩衝増幅出力回路に持たせることにより、小形化と低コスト化を図る。

【解決手段】緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路1と、この緩衝増幅出力回路1の直流定電圧出力を入力として、抵抗およびサーミスタの結合回路からなる発振周波数温度補償回路3と、前記緩衝増幅出力回路1の直流定電圧出力を入力とし、かつ、前記発振周波数温度補償回路3の温度による実抵抗または複素インピーダンスの変化により圧電発振素子の発振周波数を補償する圧電発振回路2と、よりなる温度補償型圧電発振器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路と、この緩衝増幅出力回路の直流定電圧出力を入力として、抵抗およびサーミスタの結合回路からなる発振周波数温度補償回路と、前記緩衝増幅出力回路の直流定電圧出力を入力とし、かつ、前記発振周波数温度補償回路の温度による実抵抗または複素インピーダンスの変化により圧電発振素子の発振周波数を補償する圧電発振回路と、よりなる温度補償型圧電発振器。

【請求項2】 緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路と、この緩衝増幅出力回路の直流定電圧出力を入力とする発振周波数温度補償回路と、この発振周波数温度補償回路の温度による実抵抗または複素インピーダンスの変化により圧電発振素子の発振周波数を制御する圧電発振回路と、よりなることを特徴とする温度補償型圧電発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路を備えた温度補償型圧電発振器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のATカット水晶を用いた温度補償型圧電発振器は、一般に負特性サーミスタ、抵抗などよりなる発振周波数温度補償回路を備えている。この発振周波数温度補償回路はその入出力電圧を一定に保持するため、通常3端子レギュレータを介して電源に接続されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の温度補償型圧電発振器は、3端子レギュレータを備えている関係上、占有容積が大きくなり、小形化、低価格化の妨げとなっていた。

【0004】そこで、本発明は、3端子レギュレータを不要として、従来の3端子レギュレータの直流定電圧出力機能を緩衝増幅出力回路に持たせることにより、小形化と低コスト化を図った温度補償型圧電発振器を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の課題に対する解決手段は、以下の通りである。

1. 緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路と、この緩衝増幅出力回路の直流定電圧出力を入力として、抵抗およびサーミスタの結合回路からなる発振周波数温度補償回路と、前記緩衝増幅出力回路の直流定電圧出力を入力とし、かつ、前記発振周波数温度補償回路の温度による実抵抗または複素インピーダンスの変化により圧電発振素子の発振周波数を補償する圧電発振回路と、よりなる温度補償型圧電発振器。

【0006】2. 緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路と、この緩衝増幅出力回路の直流定電圧出力を入力とする発振周波数温度補償回路と、この発振周波数温度補償回路の温度による実抵抗または複素インピーダンスの変化により圧電発振素子の発振周波数を制御する圧電発振回路と、よりなることを特徴とする温度補償型圧電発振器。

また、本発明の課題に対する解決手段は、以下のようにも展開できる。

10 3. 前記緩衝増幅出力回路を構成するトランジスタのベースに定電圧ダイオードが接続されて、そのエミッタ出力電圧が前記直流定電圧出力となっていることを特徴とする上記1または上記2記載の温度補償型圧電発振器。

【0007】4. 前記圧電発振素子が、水晶共振子、セラミック共振子、弾性表面波共振子、タンタル酸リチウム共振子またはニオブ酸リチウム共振子であることを特徴とする上記1乃至上記3記載の温度補償型圧電発振器。

【0008】上記1記載の手段においては、元来、緩衝

20 増幅出力機能を有する緩衝増幅出力回路に直流定電圧出力機能を持たせ、この直流定電圧出力を圧電発振回路と発振周波数温度補償回路に供給する。そして、圧電発振回路と発振周波数温度補償回路の入力電圧を安定化し、発振周波数温度補償回路の温度による実抵抗または複素インピーダンスの変化の出力により圧電発振回路の発振周波数を温度補償して、その発振周波数出力を緩衝増幅出力回路から出力する。

【0009】上記2記載の手段においては、元来、緩衝増幅出力機能を有する緩衝増幅出力回路に直流定電圧出

30 力機能を持たせ、この直流定電圧出力を発振周波数温度補償回路に供給する。そして、発振周波数温度補償回路の入力電圧を安定化し、その出力により圧電発振回路の発振周波数を温度補償して、その発振周波数出力を緩衝増幅出力回路から出力する。

【0010】上記3記載の手段においては、緩衝増幅回路の緩衝増幅用トランジスタのベースに定電圧ダイオードを接続し、該トランジスタのベース電位を一定として、そのエミッタに定電圧を得る。この定電圧を少なくとも発振周波数温度補償回路に供給して、少なくとも発振周波数温度補償回路の入力電圧を安定化し、その出力により圧電発振回路の発振周波数を温度補償して、その発振周波数出力を緩衝増幅出力回路から出力する。

【0011】上記4記載の手段においては、圧電発振素子に、水晶共振子、セラミック共振子、弾性表面波共振子、タンタル酸リチウム共振子またはニオブ酸リチウム共振子を使用し、各種材料の特性を有する共振子から各種周波数特性の発振出力を得る。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例について

50 図面を参照して説明する。図1は本発明の温度補償型圧

電発振器の第1実施例の回路図である。同図において、1は緩衝増幅出力回路、2は圧電発振回路、3は発振周波数温度補償回路である。これらの回路ブロックの回路構成について以下に説明する。

【0013】電源端子Vccは、緩衝増幅出力回路1の緩衝増幅用NPN型トランジスタTR1のコレクタに負荷抵抗R4を介して接続され、また、ベースバイアス抵抗R1、R2およびR3の直列回路を介してグランドに接続されると共に、デカップリング用コンデンサC1を介してもグランドに接続されている。トランジスタTR1のベースは、抵抗R1と抵抗R2との接続点に接続され、バイパス用コンデンサC2を介してグランドに接続されると共に、定電圧ダイオードとして例えば、ツェナーダイオードZDのカソードからアノードを介してもグランドに接続されている。発振出力はトランジスタTR1のコレクタよりカップリングコンデンサC3を介して取り出される。

【0014】トランジスタTR1のエミッタは、圧電発振回路2の発振用NPN型トランジスタTR2のコレクタに接続されると共に、チョークコイルL1を介して発振周波数温度補償回路3の入力端子INに接続される。トランジスタTR2のエミッタは、チョークコイルL2を介してグランドに接続されている。また、トランジスタTR2のベースは、発振用コンデンサC4、C5の直列回路を介してグランドに接続され、ベースバイアス抵抗R2と抵抗R3との接続点に接続され、圧電発振素子として例えば、水晶共振子Xの一端に接続されている。この水晶共振子Xの他端は電流制限用抵抗R5を介して発振周波数温度補償回路3の出力端子OUTに接続されると共に、バラクタダイオードBDを介してグランドに接続されている。この場合、バラクタダイオードBDのアノードがグランドに接続されている。なお、トランジスタTR1のエミッタはコンデンサC4、C5の接続点に接続されている。

【0015】発振周波数温度補償回路3は抵抗とサーミスタの結合回路の3端子構造によりなり、入力端子IN、出力端子OUTおよびグランド端子GNDを有する。

【0016】緩衝増幅出力回路1のトランジスタTR1と圧電発振回路2のトランジスタTR2とは、電源端子Vccとグランド間に直列に接続されている。

【0017】本実施例の温度補償型圧電発振器は以上のような回路構成よりなるが、つぎに動作について説明する。

【0018】緩衝増幅出力回路1のトランジスタTR1のベース電位は、ツェナーダイオードZDのツェナーレビア電圧により一定に保持されるので、トランジスタTR1のエミッタには定電圧が現れることになる。この定電圧は、圧電発振回路2を構成するトランジスタTR2のコレクタに印加されると共に、トランジスタTR2のベースバイアスを安定化させるため、その発振特性を安定化

させる。また、この定電圧は、チョークコイルL1を介して発振周波数温度補償回路3に印加されるので、発振周波数温度補償回路3の入力電圧を安定化させることになる。

【0019】圧電発振回路2は、トランジスタTR2、コンデンサC4、C5、水晶共振子X、バラクタダイオードBD等によりコルピツツ発振回路を構成している。発振周波数温度補償回路3の出力端子OUTより水晶共振子Xの温度補償用の補償電圧が、バラクタダイオードBDに印加され、この補償電圧によりバラクタダイオードBDの容量が変化し、コルピツツ発振回路の発振定数を変えて水晶共振子Xの温度による発振周波数の変化を補償することになる。

【0020】圧電発振回路2の発振周波数は、ダイレクトにトランジスタTR2より出力されず、緩衝増幅作用のあるトランジスタTR1のコレクタより出力されるので、次段の電圧変動、負荷変動を受けることなく、安定に発振を継続することができる。

【0021】圧電発振素子としては、水晶共振子の他に、セラミック共振子、弾性表面波共振子、タンタル酸リチウム共振子、ニオブ酸リチウム共振子などでもよい。

【0022】また、ツェナーダイオードZDには、そのツェナーレビア電圧の温度による変化を補償するために温度補償用のダイオードを直列に接続してもよい。

【0023】本実施例は、緩衝増幅出力回路のトランジスタTR1のベースに定電圧ダイオードとしてツェナーダイオードZDを接続しているので、トランジスタTR1のエミッタに定電圧が現れ、このエミッタに接続された圧電発振回路2および発振周波数温度補償回路3に定電圧を供給でき、その本来の緩衝作用と相俟って発振周波数の安定化を図ることができる。

【0024】上記実施例において、発振周波数温度補償回路3における抵抗とサーミスタの結合回路の温度による直流抵抗の変化を電圧変換してバラクタダイオードBDの容量を制御するという間接補償回路を用いているが、抵抗とサーミスタの結合回路の温度による複素インピーダンスの変化により直接水晶発振子を制御する直接補償回路であってもよい。

【0025】上記実施例においては、圧電発振回路2の一例としてコルピツツ型発振回路をしめしたが、ハートレー型発振回路、ピアース型発振回路などその他の発振回路でもよい。

【0026】つぎに、図2を参照して本発明の温度補償型圧電発振器の第2実施例について説明する。この第2実施例は、第1実施例と同様に、緩衝増幅出力回路1、圧電発振回路12および発振周波数温度補償回路13よりなるが、各回路ブロック内における抵抗などの回路構成部品のうち、実施例1と同様の機能を果たすものには、実施例1と同一番号を付す。

【0027】緩衝増幅出力回路11において、電源端子Vccは、デカップリング用コンデンサC1を介してグランドに接続されると共に、負荷抵抗R4を介して緩衝増幅用NPN型トランジスタTR1のコレクタに接続され、ベースバイアス抵抗R1を介してトランジスタTR1のベースに接続されている。トランジスタTR1のコレクタはカップリングコンデンサC3を介して出力される。トランジスタTR1のベースは、バイパス用コンデンサC2とツェナーダイオードZDをそれぞれ介してグランドに接続されている。この場合、ツェナーダイオードZDはそのカソードが該トランジスタTR1のベースに接続される。トランジスタTR1のエミッタには、直流カットのカップリングコンデンサC6およびチョークコイルL1が接続されている。

【0028】つぎに、圧電発振回路12において、電源端子Vccは、負荷抵抗R6を介して発振用NPN型トランジスタTR2のコレクタに接続されると共に、ベースバイアス抵抗R2を介して該トランジスタTR2のベースに接続されている。トランジスタTR2のコレクタは、緩衝増幅出力回路11のトランジスタTR1のエミッタにコンデンサC6を介して接続されている。また、トランジスタTR2のベースは、発振用コンデンサC4、C5の直列回路とベース抵抗R4をそれぞれ介してグランドに接続されると共に、水晶共振子Xの一端に接続されている。トランジスタTR2のエミッタは、チョークコイルL2を介してグランドに接続されると共に、コンデンサC4とC5の接続点に接続されている。水晶共振子Xの他端は、バラクタダイオードBDを介してグランドに接続されると共に、電流制限用抵抗R5に接続されている。この場合、バラクタダイオードBDのアノードがグランドに接続されている。

【0029】つぎに、発振周波数温度補償回路13は、抵抗およびサーミスターの結合回路によりなり、入力端子IN、出力端子OUTおよびグランド端子GNDの3端子構造よりなる。入力端子INは、緩衝増幅出力回路11のトランジスタTR1のエミッタにチョークコイルL1を介して接続されている。出力端子OUTは、抵抗R5を介して、水晶共振子XとバラクタダイオードBDの接続点に接続されている。

【0030】本実施例は以上のような回路構成よりなるが、つぎに動作について説明する。緩衝増幅出力回路11のトランジスタTR1のベース電位は、ツェナーダイオードZDのツェナー電圧により一定に保持されるので、トランジスタTR1のエミッタには定電圧が現れることになる。この定電圧は、チョークコイルL1を介して発振周波数温度補償回路13に印加されるので、発振周波数温度補償回路13の入力電圧を安定化させることになる。

【0031】圧電発振回路12は、トランジスタTR2、コンデンサC4、C5、水晶共振子X、バラクタダ

イオードBD等によりコルピツツ発振回路を構成している。発振周波数温度補償回路13の出力端子OUTより水晶共振子Xの温度補償用の補償電圧が、バラクタダイオードBDに印加され、この補償電圧によりバラクタダイオードBDの容量が変化し、コルピツツ発振回路の発振定数を変えて水晶共振子Xの温度による発振周波数の変動を補償することになる。

【0032】圧電発振回路12の発振周波数出力は、トランジスタTR2のコレクタよりコンデンサC6を介してトランジスタTR1のエミッタに入力され、そして増幅されてコレクタより出力される。

【0033】本実施例は、緩衝増幅出力回路11のトランジスタTR1のベースに定電圧ダイオードとしてツェナーダイオードZDを接続しているので、トランジスタTR1のエミッタに定電圧が現れ、このエミッタに接続された発振周波数温度補償回路13に定電圧を供給でき、その本来の緩衝増幅作用と相俟って発振周波数の安定化を図ることができる。

【0034】

20 【発明の効果】請求項1記載の発明においては、緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路の安定出力電圧を、圧電発振回路および発振周波数温度補償回路に供給しているので、圧電発振回路の入力電圧が安定し、その発振特性も安定する。また、発振周波数温度補償回路の入力電圧も安定化し、その発振周波数温度補償回路の補償特性も安定化する。併せて、従来の3端子レギュレータの直流定電圧出力機能を緩衝増幅出力回路に持たせているので、3端子レギュレータが不要となり、小形化と低コスト化が実現する。

30 【0035】請求項2記載の発明においては、緩衝増幅出力機能および直流定電圧出力機能を有する緩衝増幅出力回路の安定出力電圧を、発振周波数温度補償回路の入力電圧が安定化し、その補償特性も安定化する。併せて、従来の3端子レギュレータの直流定電圧出力機能を緩衝増幅出力回路に持たせているので、3端子レギュレータが不要となり、小形化と低コスト化が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の温度補償型圧電発振器の第1実施例の回路図

【図2】 本発明の温度補償型圧電発振器の第2実施例の回路図

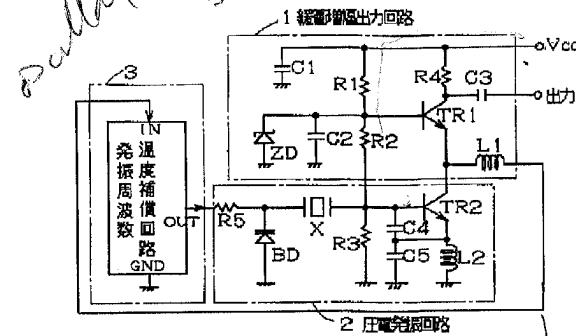
【符号の説明】

1、11	緩衝増幅出力回路
2、12	圧電発振回路
3、13	発振周波数温度補償回路
TR1、TR2	トランジスタ
ZD	ツェナーダイオード
BD	バラクタダイオード
X	水晶共振子

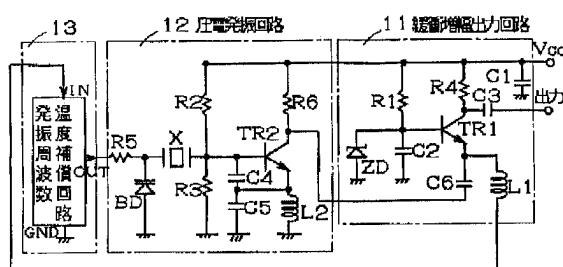
特開平9-36661

PLL lockout circuit  
buffer amp. (5)  
w/constant output

【図1】



【図2】



buf. v.  
lockout  
circuit  
cont. v.  
out.